МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Інженерно-технологічний факультет
Кафедра харчових технологій

Допущено до захисту
“_____” _____ **2023 р.**
Т. в. о. зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент
_____ Андрій ЧЕРНЕГА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступінь вищої освіти магістр

ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІПШУВАЧІВ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ХЛІБА

Виконала – студентка ІІ курсу, групи 21 м-тз
освітньої програми «Технології зерна та зернопродуктів»
спеціальності 181 «Харчові технології»
САВРАСОВА Дарина Володимирівна
Керівник – доктор с.-г. наук, професор
ОСОКІНА Ніна Максимівна

Умань–2023

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ..... 3
ВСТУП……..... 4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ 6
1.1 Системи землеробства, як фактор впливу на технічні властивості зерна пшениці озимої……..... 6
1.2 Вплив тривалості зберігання зерна на якість борошна..... 8
1.3 Значення поліпшувачів хлібопекарських в сучасних умовах. Їх класифікація та поширення..... 10

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ…….. 15
2.1 Умови проведення дослідження …….. 15
2.2 Характеристика використаного сортового матеріалу пшениці озимої сорту “Смуглянка” та систем землеробства, в яких вона вирощувалась..... 16
2.3 Схема, методика та методи проведення досліджень…….. 18

РОЗДІЛ 3. ЗАСТОСУВАННЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ПОЛІПШУВАЧІВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ХЛІБА В ПРОЦЕССІ ЗБЕРІГАННЯ ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА 21
3.1 Ефективність поліпшувачів хлібопекарських для покращення якості хліба в процесі зберігання борошна пшеничного, із зерна вирощеного за біологічної системи землеробства……..... 21
3.2 Ефективність поліпшувачів хлібопекарських для покращення якості хліба в процесі зберігання борошна пшеничного, із зерна вирощеного за екологічної системи землеробства ……..... 24
3.3 Ефективність поліпшувачів хлібопекарських для покращення якості хліба в процесі зберігання борошна пшеничного, із зерна вирощеного за промислової системи землеробства ……..... 27

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА..... 30

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА ПШЕНИЧНОГО ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПОЛІПШУВАЧІВ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ..... 31

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ……..... 34

ВИСНОВКИ…… 37
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ…….. 38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…… 39

ДОДАТКИ…… 42

ANNOTATION

Savrasova D. V. Application of bakery improvers to improve the quality of bread, 46 pages

Purpose. To determine the effectiveness of bread improvers for improving the quality of bread in the process of storing wheat flour from grain grown under different farming systems. **Methods.** When performing this work, generally accepted and special research methods were used: laboratory, especially physico-chemical, mathematical planning of experiments and methods of mathematical processing of experimental data - dispersion analysis and statistical data processing. **Results.** It was established that for improving the quality of bread from wheat flour, obtained under different farming systems, during different storage periods, the best is the complex improver Ambra, which ensured an increase in the volume of bread up to 115 cm3, and the overall bread-baking rating by an average of 0.5-0.8 points. It was established that the use of dry wheat gluten in baking bread from flour obtained from grain grown under ecological and industrial farming systems is ineffective. In order to increase the volume and the overall baking value of such flour, it is advisable to use complex improvers. A significant increase in bread volume was observed when improvers were added to flour after the first three and 12 months of storage. The highest indicators of the volume and general bakery evaluation from bakery improvers were recorded for both modes of flour storage during the first 3-6 months of storage.

ВСТУП

Актуальність теми. Хліб – найважливіший продукт харчування. Різноманітність хлібобулочних виробів велика і налічує сотні найменувань, що відрізняються зовнішнім виглядом, смаком і харчовою цінністю. Значення предмета для хлібопекарської промисловості з точки зору вдосконалення хлібобулочних виробів. Асортимент продуктів великий, що дозволяє підібрати поліпшувач, виходячи зі слабких властивостей тієї чи іншої муки, що поліпшить якість виробів.

Обґрунтування вибору теми дослідження. Вивчення наукових та практичних основ застосування перспективних видів хлібопекарних поліпшувачів, при використанні борошна різної якості, зокрема отриманого із зерна вирощеного за біологічної та екологічної систем землеробства, а також знання механізму їх дії буде сприяти розвитку хлібопекарської галузі, економії матеріальних ресурсів, створення конкурентоздатних технологій та впровадженню нових функціональних хлібобулочних виробів на українському ринку.

Мета і завдання дослідження. Мета досліджень – визначити ефективність поліпшувачів хлібопекарських для покращення якості хліба в процесі зберігання борошна пшеничного, із зерна вирощеного за різних систем землеробства.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- Встановити доцільність застосування хлібопекарських поліпшувачів у процесі зберігання борошна, отриманого із зерна пшениці озимої, вирощеного за різних систем землеробства;
- виявити оптимальні поліпшувачі та визначити економічну ефективність їхнього використання.

Об’єктом дослідження були зміни технологічних і біохімічних показників борошна та зерна пшениці озимої, вирощеного за різних систем

землеробства, залежно від режимів і термінів зберігання, а також якості пшеничного хліба під впливом дії різних поліпшувачів.

Предметом дослідження були зерно та борошно пшениці озимої за різних систем землеробства та умов зберігання; поліпшувачі пшеничного борошна.

Методи дослідження. При виконанні даної роботи використовувалися загальноприйняті та спеціальні методи дослідження: лабораторні, особливо фізико-хімічні, математичне планування експериментів і методи математичної обробки експериментальних даних - дисперсійний аналіз і статистична обробка даних.

Наукова новизна отриманих результатів. Визначено ефективність та доцільність використання різних груп поліпшувачів борошна пшеничного в процесі його зберігання. Виявлено кращі поліпшувачі та строки їх застосування залежно від термінів та режимів зберігання борошна отриманого із зерна, вирощеного за різних систем землеробства.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблено рекомендації, щодо застосування різних груп поліпшувачів хлібопекарських для покращення якості хліба в процесі зберігання борошна пшеничного, із зерна вирощеного за різних систем землеробства.

Апробація результатів роботи. Основні положення кваліфікаційної роботи доповідалися на засіданні наукової студентської конференції Уманського національного університету садівництва (Умань, 2023 р.).

Публікації. Основні положення кваліфікаційної роботи викладено у збірнику студентських наукових праць (Додаток А).

Структура роботи. Робота складається зі вступу, шести розділів, що послідовно розкривають тему дослідження, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, додатків.

Робота виконана на 46 сторінках комп’ютерного тексту, результати досліджень містять п’ять таблиці та чотири рисунки. У списку літератури 42 найменувань.

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Системи землеробства, як фактор впливу на технологічні властивості зерна пшениці озимої

На думку С. П. Танчика [1], під землеробством слід розуміти форму ведення сільського господарства, яка визначається комплексом агротехнічних, меліоративних та організаційно-економічних заходів, що характеризується інтенсивністю використання землі та різноманітними способами відновлення. родючість грунту.

Кожна система землеробства має науково обґрунтовані компоненти, включаючи раціональний розподіл посівних площ, механізовану систему збереження ґрунту, систему удобрення, систему пестицидів, систему збереження води та систему виробництва насіння. Крім того, кожна система має систему механічного обробітку, систему захисту сільськогосподарських рослин від шкідників, систему виробництва насіння, систему збереження ґрунту [2].

Під впливом попередника суттєво змінюється поживність ґрунту, що в свою чергу впливає на врожайність і якість зерна. Найефективніше формується з чорного пару та бобових рослин, найменше – із попередників, стернові [3].

Пшениця озима врожайна за наявності води та добрив, тому в зоні Лівобережного Лісостепу найбільшу врожайність досягають при розміщенні її після однорічних рослин — трав, бобових, гороху [4, 5].

Одним із найважливіших чинників отримання високого врожаю озимої пшениці є своєчасне пророщування рослин, їх нормальний розвиток і успішне вкорінення рослин з осені. Ця умова досягається своєчасним і акуратним обробітком ґрунту. Період підготовки ґрунту має першочергове значення, тому важливо якнайшвидше зібрати попередник і відразу провести обробку [6].

Нерідко в лісостеповій зоні полицеве вирощування пшениці застосовують взимку. Він поглиблює неглибоку частину ґрунту, що є сприятливим для росту, також створює форму регулювання через внесені добрива, особливо органічні, і покращує фітосанітарний стан поля: кількість шкідливих організмів

зменшується. При оранці ґрунту з подальшим дискуванням поля після сходу багаторічних трав вміст білка в озимій пшениці знижувався на 0,2-0,55 % порівняно з зерном, отриманим із зораної площі. Однак така система обробітку ґрунту має негативні сторони – втрачається структура ґрунту, внаслідок чого посилюються ерозійні процеси; збільшуються непродуктивні втрати вологи і підвищується мінералізація органічної речовини ґрунту; втрачаються агрофізичні властивості ґрунту [7].

Серед аграрних екосистем на сьогоднішній день в Україні найпопулярнішою є система промислового землеробства. Він найбільш інтенсивний і виснажливий. Він охоплює надзвичайно продуктивне використання всіх доступних земель для вирощування найважливіших і прибуткових сільськогосподарських культур, зокрема їх сортів і гібридів, а також широке впровадження ефективних методів і процедур підвищення родючості ґрунту з урахуванням останніх досягнень у галузі аграрна наука. Це походить від широкого використання засобів промислового виробництва: добрив, стимуляторів росту, пестицидів і меліорантів, а також полімерних матеріалів [1].

Поєднання мінеральних добрив з органічними підвищує вихід сирого протеїну під час вирощування озимої пшениці з 225 до 414 ц/га [8].

Натомість, за останні роки через економічні труднощі в Україні значно скоротилося внесення як хімічних добрив у вигляді мінеральних, так і органічних речовин, що призвело до порушення закону поживних речовин, які виносилися під час збирання врожаю. Тобто продовжується виснаження родючого потенціалу ґрунту та зниження продуктивності землі на ріллі. Крім того, світовий продовольчий ринок підвищує необхідність екологічної безпеки сільськогосподарської продукції, особливо це стосується сільськогосподарської продукції, яка хімізується та має високу ступінь інтенсивності.

Біологічна система сільського господарства, яка протиставляється промисловій системі, почала бути популярною в кількох країнах Західної Європи на початку 80-х років, коли деградація ґрунту, забруднення навколишнього середовища та кінцева сільськогосподарська продукція стали проблемою. Саме в цей період став очевидним рух, який передбачав

землеробство без використання хімікатів, добрив або пестицидів [9].

Біологічна система землеробства базується на використанні виключно природних ресурсів: родючості ґрунту, органічних добрив, побічної продукції рослинництва, біологічних методів захисту та збагачення, потенціалу природних ресурсів до біокліматології. Його основною функцією є виробництво продуктів харчування високої якості та безпеки, щоб люди могли покращити родючість ґрунту за допомогою біологічних методів [1].

Однак це не у всіх випадках ефективно для покращення якості зерна, наявність бур'янів у посівах, які не оброблені гербіцидами, як правило, зумовлює їх високу забур'яненість, це не тільки впливає на процес збору врожаю, а також післязбиральна обробка. Крім того, для цього виду зерна потрібні спеціальні машини для розрізнення бур'янів, які важко відокремити, від насіння, ці машини вимагають більше енергії в процесі сушіння та мають активну вентиляцію. За даними [10], у рослин, які забур'янені, склоподібність м'якої пшениці знижується на 15-18 %, маса 1000 зерен знижується на 5-9 %, сила борошна знижується на 70-100 о. а.

Однією з основних причин втрати якості зерна в біологічній системі землеробства є недостатня ефективність інсектицидів у боротьбі зі шкідниками, які не мають стійких сортів. Найбільш згубним для пшениці є клоп-черепашка. Встановлено, що кожен відсоток зерен, уражених клопом сильної пшениці, знижує міцність на 3-4 %, середніх зерен - на 78 %, слабких - на 10-12 % [11].

1.2 Вплив тривалості зберігання зерна на якість борошна

Порівнюючи технологічні властивості борошна та зерна, можна сказати, що борошно менш стійке при зберіганні, ніж зернова маса. Спостерігається вплив факторів навколишнього середовища, в першу чергу температури і вологості, як і в усіх інших продуктах органічного походження, відбуваються різні процеси.

Усі процеси, що відбуваються під час зберігання борошна, вважаються умовними для позитивного чи негативного результату. Позитивні процеси

мають тенденцію підвищувати якість борошна, тоді як негативні процеси мають тенденцію погіршувати якість та призводити до втрати сухої маси. До позитивних процесів відносяться дозрівання і відбілювання борошна. До негативних сторін відносяться згіркнення, скисання, утворення плісняви, самозігрівання, злежування, зараження шкідниками [12].

Дослідження процесів у борошні призвело до розробки правил щодо його зберігання, ці правила слідують шаблону, який має на меті запобігти вираженню перелічених негативних ознак, щоб мати значний вплив на якість борошна [13].

Якість борошна при зберіганні визначають за його органолептичними властивостями: кольором, запахом, смаком, наявністю домішок, фізико-хімічними показниками. Основними проблемами є вологість, біліcть, проходження через сито, кислотність, число падання, осадження, зараження шкідниками тощо [14].

Тривалість процесу дозрівання борошна в першу чергу залежить від початкових характеристик клейковини і температури зберігання. Процес старіння борошна прискорюється при температурі 25-35 °С. Зниження температури знижує швидкість цього процесу, а при 0 °С і нижче борошно консервується. Тривалість періоду дозрівання також залежить від сорту борошна. Чим вище сорт, тим довший період дозрівання [15].

Свіжозмелене борошно, утворює типове липке тісто, яке не витримує тривале бродіння. Навіть якщо зменшити кількість доданої води, заготовки тіста все одно розчиняться в процесі замішування, що зменшить кількість хліба, який можна випекти [16].

На процес дозрівання пшеничного борошна в першу чергу впливає зміна якості його клейковини. Консистенція клейковини при зберіганні високоякісного пшеничного борошна після її помелу має природну тенденцію до зниження розтяжності, підвищення еластичності та опору, деформації. Як правило, чим меншою була якість клейковини після помелу, тим очевиднішими були покращення її властивостей під час зберігання [17].

Зміни якості клейковини і тіста, є наслідком окислювальних процесів, що відбуваються в борошні в результаті впливу кисню повітря і перекисних сполук, які утворюються в борошні під дією ферменту ліпоксигенази. Ці зміни відзначаються в тісті та клейковині в ньому [18].

У результаті процесу дозрівання борошно з пшениці збільшує свою силу. В результаті змінюються і показники якості хліба: збільшується об'єм хліба, збільшується пористість м'якушки, вироби менш розмиті на шкірці. Це покращує якість зовнішнього вигляду виробів [17, 18].

Перебіг хімічних процесів у свіжозмеленому борошні залежить від природних і екологічних умов вирощування пшениці, зокрема в період наливання та процесу дозрівання зерна [19].

Обсяг дихання борошна найбільший відразу після процесу помелу. Загальна площа активної поверхні частинок борошна збільшується, що призводить до збільшення об’єму газу, який обмінюється. Інтенсивність цієї процедури значно підвищується при підвищенні температури і вологості в сховищі [12].

Кислотність борошна, як правило, вище кислотності зерна, причиною цього є те, що при гідролізі фосфорорганічних сполук і продуктів розпаду білків, які є кислими, також відбувається виділення вільних жирних кислот і солей фосфорної кислоти. У борошні з високим вмістом поживних речовин підвищення кислотності більш помітне, ніж у борошні з низьким вмістом поживних речовин [19].

1.3 Значення поліпшувачів хлібопекарських в сучасних умовах. Їх класифікація та поширення

Поліпшувачі являються одним з шляхів вирішення складних технологічних задач, пов'язаних з необхідністю коригування нестабільної якості основної сировини, створенням технології приготування хлібобулочних виробів з підвищеним строком зберігання. Це і є цілеспрямоване використання харчових

добавок-поліпшувачів різних функцій та принципу їхньої дії. При цьому важливо підібрати поліпшувач з необхідними характеристиками, що дозволяють отримувати готовий продукт з заданими властивостями [15].

Використання поліпшувачів передбачає з одного боку застосування отриманих дозувань та чіткого визначення причин дефектності борошна, тобто необхідно дослідити якість борошна і тіста з урахуванням генетичного потенціалу сорту, грунтово-кліматичних та агротехнічних умов формування врожаю зерна. А з другого боку необхідно знати механізм дії самого поліпшувача.

Під терміном “харчові добавки” розуміють групу речовин природного чи штучного походження, що використовують для вдосконалення технології, отримання продуктів спеціального призначення, збереження чи надання харчовим продуктом необхідних властивостей, підвищення стабільності або покращення органолептичних показників [20].

Вперше хімічні поліпшувачі при випічці хліба були застосовані в Англії в 1912 році. Оскільки якість хліба значною мірою залежить від хлібопекарських властивостей борошна, а особливо у пшеничного, вони бувають настільки різноманітні, що за одного і того ж способу приготування певного виду хліба, можна отримати зовсім різні результати [21].

За даними [22] у виробництві хлібобулочних виробів при використанні борошна зі зниженими хлібопекарськими властивостями в усьому світі використовується різноманітні поліпшувачі, що впливають на компоненти пшеничного тіста і ряд показників якості готових виробів: об'єм, форма, структура та якість м’якушки, вихід, смак і аромат.

Застосування поліпшувачів в хлібопекарському виробництві дозволяє забезпечити ряд технологічних переваг [22]:

- стабільну якість хлібобулочних виробів з борошна з низькими хлібопекарськими властивостями;
- інтенсифікацію газоутворювальної здатності і, як наслідок, збільшення об'єму і поліпшення структури м'якушу;
- поліпшення смаку та аромату виробів, більш інтенсивне забарвлення скоринки та глянець;
- стійкість виробів до глибокої заморозки;

- зниження залежності кінцевого результату від відхилень в якості борошна, додаткової сировини і параметрів технологічного процесу;
- збільшення виходу готових виробів за рахунок підвищення гігроскопічності тіста;
- збереження свіжості готових виробів.

Специфіка борошномельного виробництва ставить певні вимоги до поліпшувачів. Зокрема, якщо в хлібопекарському виробництві використовують поліпшувачі в сухому та рідкому стані, то в борошно можна додавати лише сухі компоненти. Поліпшувач має бути тонко диспергованим, розміри його частинок мають бути не більші від розмірів частинок борошна, щоб забезпечити точне дозування та рівномірне змішування. Його вологість та гігроскопічність мають бути низькими, колір - світлим, щоб не змінювати колір борошна, строк зберігання - не менше двох років. Нарешті, поліпшувач має бути відносно недорогим, щоб його застосування було економічно доцільним [23].

Всі поліпшувачі за механізмом дії можна умовно поділити на три групи: ті, що впливають на білково-протеїновий комплекс борошна, на вуглеводно-амілазний комплекс та добавки комбінованої дії [24].

Найбільш багаточисельною групою поліпшувачів є поліпшувачі окисної дії. До них відносяться бромати і йодати калію, азодікарбомід, перборати, перекис кальцію, аскорбінова кислота та ін. За їхнього використання спостерігається відбілювання м'якушки хліба в результаті окислення та знебарвлення пігментів борошна [22, 24].

Особливістю поліпшувачів окисної дії є їхня здатність змінювати стан білково-протеїнового комплексу борошна, впливати на його білкові речовини (зміцнення та зниження атакування білку протеолітичними ферментами борошна внаслідок утворення дисульфідних зв'язків шляхом окислення суміжних сульфгідрильних груп), і на активатори протеолізу (інактивація окислення сульфгідрильних груп) і на протеїназу (перетворення в неактивну форму окислення сульфгідрильних груп). В результаті цих процесів підвищується “сила” борошна, покращується структурно-механічні властивості тіста, газо- і формоутримуюча здатність, збільшується об'єм. При застосуванні цих поліпшувачів спостерігається ефект відбілювання м'якушки готових виробів в

результаті окислення і знебарвлення пігментів борошна [16, 22].

Ферментні препарати - поліпшувачі, функціональна особливість яких полягає в формуванні біологічних процесів, що відбуваються при бродінні тіста. Вони характеризуються вузькою специфічністю дії, проявляють активність в чітко визначеній послідовності, за оптимальних параметрів процесу. Основні компоненти борошна на які впливають ферментні препарати - це крохмаль, пентозани, білки, ліпіди [22, 25].

При додаванні ферментних препаратів за оптимального дозування збільшується об'єм готових виробів, покращується структура пористості, м’якушка стає більш ніжною, покращується смак та аромат хліба, скоринка набуває більш інтенсивного забарвлення та глянцю [26].

В технологічному процесі приготування хліба необхідно одночасно забезпечити оптимальну газоутворювальну, газоутримувальну здатність та максимально вплинути на всі компоненти тіста. Тому в хлібопекарській промисловості широко застосовуються комплексні поліпшувачі, що містять в оптимальних співвідношеннях кілька добавок різної природи та принципу дії [27].

Комплексні хлібопекарські поліпшувачі одночасно впливають на всі компоненти борошна та іншої сировини, що дозволяє підвищити дію кожного поліпшувача за рахунок синергізму і. тим самим, знизити їх витрату та спростити спосіб застосування [16, 22].

Здавна в хлібопекарній промисловість для поліпшення якості пшеничного та житнього хліба використовують житній та ячмінний солод. В нашій країні вони використовуються, як правило, при приготуванні поживних середовищ для рідких дріжджів та при виробництві спеціальних сортів хліба.

До речовин, які застосовуються як поліпшувачі при приготуванні хліба, відносять також амфотерні амінокислоти, модифіковані крохмалі, карагінін та альгінат натрію, глутатіон, ефір сахарози, деструктурована суха пшенична клейковина, пектини, органічні кислоти [28].

Ефективність застосування поліпшувачів визначається технологічними факторами (якістю сировини, способом приготування тіста, параметрами процесу, рецептурою виробів та їх призначенням) та оптимальним складом

поліпшувачі з урахуванням синергетичного ефекту його компонентів.

Вивчення практичного досвіду застосування хлібопекарських поліпшувачів і наукові дослідження цього питання є перспективними, оскільки значення мікроінгредієнтів різного принципу дії для створення керованих технологічних процесів впевнено зростає.

Проаналізувавши літературні дані та недостатні дослідження окремих питань ми постановили задачі вирішити наступні питання:

1. Зміна біологічних та технологічних показників зерна пшениці озимої, вирощеної на різних систем землеробства у процесі тривалого зберігання.

2. Доцільність застосування хлібопекарських поліпшувачів в процесі зберігання борошна різної якості.

3. Економічна ефективність зберігання зерна пшениці озимої за різних режимів і термінів та використання поліпшувачів у хлібопеченні.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Умови проведення дослідження

Дослідження проводились протягом 2022-2023 рр. на базі Уманського національного університету садівництва на кафедрі харчових технологій, а також лабораторії оцінки якості зерна та зернових продуктів, кафедрі агрохімії та кафедрі ґрунтознавства, які входять до наукового відділу університету. На якість урожаю озимої пшениці впливають умови її зростання: погода, родючість, структура і механічний склад ґрунту, а також її сортові особливості. Серед численних факторів, які беруть участь у процесі проростання насіння, найважливішими є вологість і температура. За словами А. І. Носатовського, для того, щоб насіння могло рости і розвиватися, воно повинно споживати 45-55 % води в сухому стані від загальної маси. Найнижча температура для насіння становить 1-2 °С, але найшвидше проростає при 18-24 °С. У нашій області середньорічна кількість опадів становить 480-560 мм. Тривалість кліматичних сезонів у році: літо – 120 днів, зима – 119 днів, осінь – 70 днів, весна – 56 днів [31]. За цей час загальна сума активних температур з температурою понад 10 °С склала 2600 °С. Безморозний період становить 160 днів. Сезон активного росту обмежений 250 днями і має температуру понад +10 °С. Температура орного шару ґрунту в кінці квітня підвищується до +5 °С, а в кінці першого місяця травня — до +10 °С. Перші заморозки з'являються в другій половині жовтня, останні - в кінці квітня - першій декаді травня. Типова глибина промерзання ґрунту до 0,5 метра. 75 % опадів, які випадають під час зростання сезону, припадає на липень, найбільш вологим місяцем є липень. Сезонний гідротермічний коефіцієнт (з квітня по жовтень) становить 1,2. Найменша відносна вологість у травні, приблизно 48-54 %, це найсухіший день місяця. Кількість опадів і ефективна температура в досліджуваному 2021-2022 році є високими, що свідчить про те, що погодні умови протягом вегетаційного

періоду різко відрізняються від середньорічних даних. Напрямок відхилення від середньорічного показника більший за переважної нестачі вологи, іноді перевищує середньорічний показник. Середня температура кожного місяця вегетаційного періоду була більшою за середню багаторічну. Нерівномірні зміни температури та нерівномірні опади протягом сезону росту призводять до несприятливих умов для життєдіяльності рослин, життєво важливих для їх розвитку, це може або пригнічувати ріст рослин, або призводити до загону їх розвитку, це також може призводять до загибелі посівів у зимово-весняний період. Опадів у вересні випало більш ніж у три рази більше середньорічної норми, що сприяло швидкому росту вже висіяного насіння, але температура все ще була нижчою за середньорічний показник. Постійні снігопади в лютому, що супроводжуються стійким сніговим покривом, забезпечують необхідну вологу. Весняні температури починаються з 0 °C, що на десять років раніше середньої дати переходу (19 березня). Висока температура та суха погода у травні сприяли росту рідних для країни озимих культур та негативно вплинули на формування врожаю. Літні місяці червень і липень характеризуються великою спекотною погодою. Підвищені температури і низька відносна вологість повітря впливають на якість врожаю і стійкість якості зерна до змін умов під час зберігання.

2.2 Характеристика використаного сортового матеріалу пшениці озимої сорту “Смуглянка”

Сьогодні секретом успіху є розуміння біології реакції породи чи гібрида на біотичні та абіотичні подразники. При виборі різних сортів пшениці важливо враховувати, що кожен вид має певну генетичну здатність, яка різна в залежності від регіону вирощування та призначення культури. Основою отримання високоякісного зерна є різноманітність генетично обумовлених ознак якості [32].

При створенні та виведенні сучасних інтенсивних сортів озимої пшениці важливо обирати сорти з високим ступенем холодостійкості та морозостійкості. Лише після застосування відповідної агротехніки, враховуючи унікальні біологічні властивості рослин, можна гарантувати отримання нових високоврожайних сортів, які повністю розкриють свій потенціал [33].

Ідея різноманітності поширена в сільськогосподарських традиціях і харчовій промисловості. Сортові ознаки є одним із найважливіших факторів технічної та харчової цінності зернових культур і продуктів з них. У розділі, присвяченому сортам, необхідно провести вивчення вимог зерна до сировини. Цим вимогам відповідають галузі, що переробляють зерно, і ті, що використовують продукти переробки.

Нижче наведено стислий опис сорту озимої пшениці Смуглянка, який використовувався в дослідах. Тип розвитку – озимий. Кущі середньої величини. Стебло тверде, але порожнисте. Листя смарагдово-зелені з типовим восковим шаром, опушення незначне. Колос кулястий, білий, довжиною 8-10 см, середньої щільності. Висота рослин 116-121 см.

Стійкість сорту до вилягання 9,9-8,8 бала. Стійкий до зими. При мінусових температурах морозостійкість вище.

Стійкість до осипання - 8,3-8,6 бала. Посухостійкість - 8,1-8,4 бала. Стійкість сорту до хвороб – 7,9-8,8 балів. Маса 1000 зерен 45,6-47,2 г, середня врожайність зразка за рік 53,3-55,0 т/га.

Середньостиглий, термін дозрівання 288-301 день. Він має білковий склад 13,4-14,1 відсотка, вміст клейковини 28,2-30,5 відсотка. Середня хлібопекарська оцінка 6,5-7,0.

Для дослідження відбирали зразки озимої пшениці, вирощеної в біологічних, екологічних та промислових умовах. Попередником пшениці є довговічна трава (конюшина). Через 10-12 днів видно сходи бур'янів, потім проводять оранку на глибину 20-22 см. Після основного обробітку грунт обробляють повторно на глибину 5-8 см, це також залежить від наявності бур'янів.

Методи удобрення та захисту, які застосовувалися в різних системах землеробства, істотно відрізнялися. Варіантом системи землеробства, на який було спрямовано дослідження, була модель промислового землеробства, за якої ресурсне забезпечення запрограмованої кількості ріллі було збільшено за рахунок внесення 12 тонн органічної сировини та 300 кг діючої речовини з мінеральних добрив (NPK), у тому числі насіння пшениці озимої $N_{280}P_{126}K_{114}$ кг діючої речовини та багато рекомендованих пестицидів (гербіцид Гроділ 0,02 кг діючої речовини та фунгіцид Раксіл 0,4 кг діючої речовини).

Екологічні та біологічні способи землеробства протиставляли контрольному варіанту. З екологічної точки зору, для забезпечення планової продуктивності ріллі при збереженні екологічної рівноваги в сівозміні вносили 24 т/га органічних добрив та 150 кг/га NPK добрив на 1 га, зокрема під озиму пшеницю $N_{130}P_{64}K_{34}$ т/га діючих речовин. та екологічно відповідальними за критерієм еколого-економічного порогу чисельності шкідливих організмів, пестицидів.

При біологічному землеробстві в сівозміні вносили лише 24 т/га органічних добрив, а саме під озиму пшеницю – лише обробка гербіцидами біологічного походження та застосуванням механічних і біологічних методів боротьби зі шкідливими організмами (Алметид – гербіцид біологічного походження). походження) працювали.

2.3 Схема, методика та методи проведення досліджень

Для вирішення завдань поставлених програмою досліджень проводили лабораторні експерименти. Предметом досліджень було зерно та борошно пшениці озимої м'якої сорту Смуглянка, що вирощувалась за промислової, екологічної та біологічної системи землеробства. Схемою досліджень передбачалось використання трьох взаємопов'язаних дослідів схема яких наведено нижче

Дослід 1. Вивчення впливу режиму і термінів зберігання на якість зерна

пшениці озимої

Схема досліду

1. Зберігання зерна у сухому стані за нерегульованого температурного режиму (вологість зерна при закладанні та зберіганні 13,0-13,5 %) у тканинних мішках, контроль.

2. Зберігання зерна без доступу повітря за нерегульованого температурного режиму (вологість при закладанні на зберігання в 13,0-13,5 %) у герметичних поліетиленових рукавах.

3. Зберігання зерна в охолодженому стані за регульованого температурного режиму (t +6±2 °С) у тканинних мішках.

Щодо термінів контролю за процесом зберігання, програмою проведення досліджень передбачалась оцінка якості зерна до зберігання (контроль) через один, три, шість, дев'ять та дванадцять місяців зберігання зерна.

Зберігали зерно пшениці за нерегульованого режиму в умовах звичайного сховища, режим зберігання в охолодженому стані створювали в холодній камері КХС-2-6 м за відносною вологості повітря 55-60 %. Маса одного зразка становила 15 кг.

Дослід 2. Дослідження ефективності використання поліпшувачів пшеничного борошна.

При проведенні лабораторних випічок використовували сертифіковані, дозволені в Україні харчові добавки – комплексний поліпшувач Амбра, ферментний препарат Глюзім 10000, а також суху пшеничну клейковину (глютен).

Амбра – висококонцентрований універсальний поліпшувач для виробництва хлібобулочний виробів. Також застосовується при переробці борошна зі зниженими хлібопекарськими властивостями. Використовують поліпшувач, як за прискореного способу приготування тіста, так і за опарного способу; на безперервному виробництві та при замішуванні тіста порційним методом. Застосування поліпшувача попереджає розвиток "картопляної" хвороби, покращує фізичні властивості тіста, відбілює м'якушку та покращує

його еластичність, збільшує об'єм готових виробів, покращує смакові якості хліба та подовжує строк його зберігання. Дозування 0,05-0,3 % від маси борошна.

Глюзім 10000 – це ферментний препарат глюкооксидази з побічною активність каталази. Він каталізує окислення глюкози до глюконової кислоти, кисню та води. Також викликає окислення сульфгідрильних груп в клейковині, приводить до формування дисульфідних зв'язків, в результаті чого утворюється еластичне тісто з поліпшеними структурно-механічнми та адгезійними властивостями, підвищується газоутримуюча і водопоглинальна здатність тіста та формостійкість хліба. Застосовують за будь-яких способів тістоведення прийнятих на підприємстві. Дозування препарату 2-4 г на 100 кг борошна.

Суха пшенична клейковина (СПК) – це тонкодисперсний порошок, який добре змішується з борошном, має високу водопоглинальну здатність. Оскільки білки в ній на 85-95 % представлені гліадином і глютеніном, що здатні утворювати клейковину, в тісті з сухою пшеничною клейковиною формується більш щільний клейковинний каркас і завдяки цьому, поліпшується структурно-механічні властивості тіста і якість готових виробів. Рекомендується вносити СПК у кількості 0,3-4% від маси борошна, дозування залежить від якості борошна.

В роботі використовувались відомі раніше і найбільш поширені у виробничій практиці й наукових дослідженнях методи оцінки якості, передбачені діючими нормативно-технічними документами, а також ті, що використовуються у світовій практиці для більш поглибленої оцінки якості зерна пшениці і продуктів його переробки:

ДСТУ (ISO) 6322-1:2004 Зберігання зернових та бобових культур.

ДСТУ (ISO) 6820:2004 Борошно пшеничне та житнє. Загальні настанови щодо розроблення хлібопекарських випробувань.

ДСТУ 7045:2009 Вироби хлібобулочні. Методи визначання фізико-хімічних показників. Зі зміною та поправкою.

ДСТУ 9188:2022 Вироби хлібобулочні. Органолептичне оцінювання показників якості

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Ефективність поліпшувачів хлібопекарських для покращення якості хліба в процесі зберігання борошна пшеничного, із зерна вирощеного за біологічної системи землеробства

Нами було застосовані наступні хлібопекарські поліпшувачі та добавки: суха пшенична клейковина, комплексний поліпшувач Амбра та ферментативний препарат Глюзім 10000. Вивчали їх вплив на підвищення хлібопекарних властивостей борошна різної якості, залежно від систем землеробства, а також режимів та термінів зберігання.

Вивчення ефективності застосування поліпшувачів проводили згідно зі схемою дослідів № 2. Якість отриманого хліба визначали за такими показниками як об’єм та загальна хлібопекарська оцінка.

Хліб, випечений з борошна, отриманого за біологічної системи землеробства, до закладання його на зберігання мів низький об’єм, проте зразки борошна, в які додавали СПК та поліпшувач Амбра, мав підвищений на 25-35 $см^3$, порівняно з контролем. Застосування Глюзіму 10000 не мало ефекту і несуттєво підвищило об’єм хліба – лише на 8 $см^3$.

Вплив поліпшувачів на якість хліба з борошна, отриманого із зерна, вирощеного за біологічної системи землеробства наведений у рис. 3.1 та табл. 3.1.

Підвищення об’єму хліба, вже після першого місяця зберігання борошна складало 35-110 $см^3$, залежно від використаного поліпшувача. Подібна тенденція спостерігалась і протягом наступних трьох місяців зберігання борошна, як за зберігання в охолодженому стані, так і за нерегульованих температурних умов. Також слід зауважити, що при зберіганні борошна в охолодженому стані,

протягом трьох місяців, давало вищий об’ємний вихід хліба на 60-80 см^3 ніж за зберігання в нерегульованих температурних умовах.

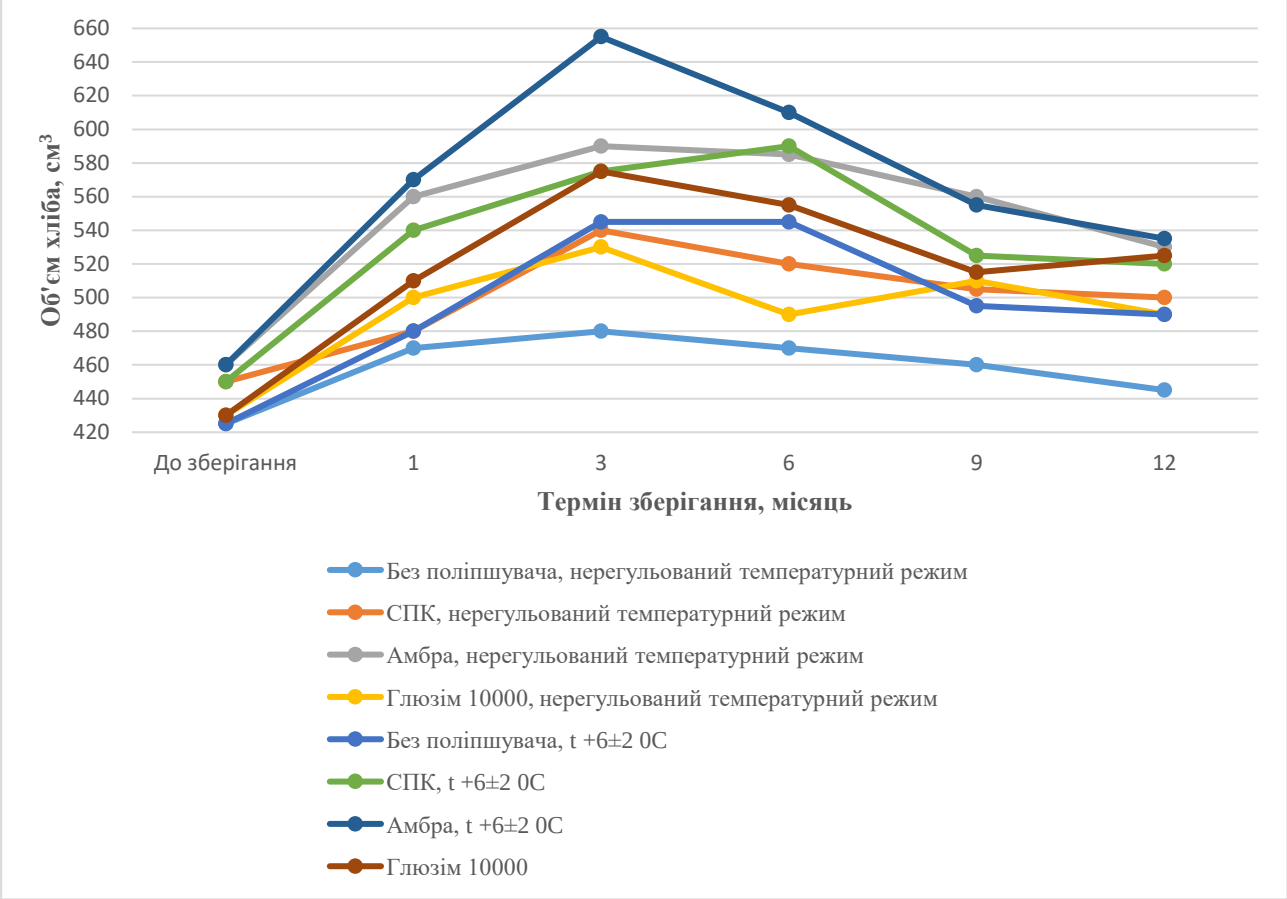


Рис. 3.1 Зміна об’єму хліба під впливом поліпшувачів у процесі зберігання борошна пшениці озимої, вирощеної за біологічної системи землеробства, см^3, 2023 рік.

Зниження об’єму хліба спостерігали у зразків борошна без додавання поліпшувачів, що зберігались за нерегульованого температурного режиму вже після трьох місяців зберігання, натомість борошно, яке зберігалось в охолодженому стані, зберігало тенденцію до збільшення об’єму протягом шести місяців зберігання.

На період зберігання борошна протягом 12 місяців найбільший об’єм мав хліб випечений з додаванням комплексного поліпшувача Амбра. Проте і

застосування СПК після 12 місяців зберігання борошна забезпечило збільшення об'ємного виходу хліба на 25-30 $см^3$ вище за контроль.

Оцінка хліба представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Зміна загальної хлібопекарської оцінки хліба під впливом поліпшувачів у процесі зберігання борошна пшениці озимої, вирощеної за біологічної системи землеробства, бал. (середнє за 2022-2023 рр.)

Режим зберігання	Поліпшувач	До зберігання (контроль)	Термін зберігання, місяців					$НІР_{05}$
			1	3	6	9	12	
Нерегульований температурний режим (контроль)	Без поліпшувача (контроль)	5,33	5,55	5,88	5,90	5,83	5,63	0,11
	СПК	5,53	5,85	6,10	6,10	6,00	5,95	0,20
	Амбра	5,88	6,33	6,68	6,65	6,50	6,43	0,10
	Глюзім 10000	5,45	5,78	6,23	6,15	5,95	5,90	0,15
t +6±2 ^{0}C	Без поліпшувача (контроль)	5,33	5,60	6,15	6,18	5,95	5,90	0,12
	СПК	5,53	6,13	6,48	6,50	6,38	6,38	0,16
	Амбра	5,88	6,50	7,18	6,95	6,78	6,65	0,12
	Глюзім 10000	5,45	5,95	6,50	6,50	6,00	6,05	0,20
$НІР_{05}$		0,13	0,16	0,16	0,19	0,15	0,17	–

Хліб випечений зі свіжозмеленого борошна мав невисоку хлібопекарську оцінку. При застосуванні СПК та поліпшувача Амбра його якість покращувалась, зокрема хлібопекарська оцінка зросла на 0,2-0,55 бала.

З ферментативним препаратом Глюзім 10000 підвищення загальної оцінки було несуттєвим і знаходилось в межах похибки досліду.

Проте, вже після першого місяця зберігання борошна, оцінка хліба з нього суттєво підвищилася, як із контрольного варіанта, так і з застосуванням поліпшувачів, в середньому, на 0,1-0,6 бала. Особливо помітним було покращення якості хліба при застосуванні комплексного поліпшувача Амбра. Випечений хліб з борошна змеленого із зерна отриманого за біологічної системи

землеробства, з додаванням цього поліпшувача, протягом всього періоду досліджень мав рівну поверхню, опуклу форму, світло-коричневий колів скоринки, м’якушка білого кольору та смак притаманний пшеничному хлібу.

Збільшення загальної оцінки хліба спостерігали протягом перших трьох місяців за зберігання борошна у нерегульованих умовах та протягом шести-дев’яти за зберігання в охолодженому стані.

Необхідно відмітити, що випечені зразки, з додаваммям СПК, відрізнялися дещо кращою якістю за органолептичними показниками та об’ємом, а загальна оцінка протягом періоду зберігання була на 0,15-0,30 бала вища за контроль.

Додавання ферментного препарату Глюзім 10000 при лабораторних випічках хліба з борошна, отриманого із зерна, вирощеного за біологічної системи землеробства, збільшувало загальну хлібопекарську оцінку на 1,05 бала, порівняно з початковими даними. Найбільш ефективним було застосування цього препарату для борошна, що зберігалось 3-9 місяців.

3.2 Ефективність поліпшувачів хлібопекарських для покращення якості хліба в процесі зберігання борошна пшеничного, із зерна вирощеного за екологічної системи землеробства

Застосування поліпшувачів при випічці хліба з борошна, отриманого із зерна, вирощеного за екологічної системи землеробства, мало не однозначні результати, які наведено нижче (рис 3.2)

Початкові показники об’єму хліба з борошна отриманого із зерна, вирощеного за екологічної системи землеробства, були на 3-5 $см^3$ вищими ніж за біологічної, тому також потребували поліпшення.

Випічка хліба з борошна вже після першого місяця зберігання показала суттєве зростання об’єму хліба, як у варіантах без поліпшувачів, так і з застосуванням останніх. Найбільш істотним це зростання було з додаванням комплексного поліпшувача Амбра.

При випіканні хліба, з додаванням СПК, помітно збільшувався його об’єм за використання борошна одного та трьох місяців зберігання. У подальшому, при використанні борошна більш тривалих термінів зберігання, цей вплив був менш помітним і збільшення не перевищувало 5-20 см^3. Поступове зниження впливу поліпшувача спостерігали після шести місяців за зберігання в умовах охолодження та після дев’яти місяців за нерегульованого температурного режиму.

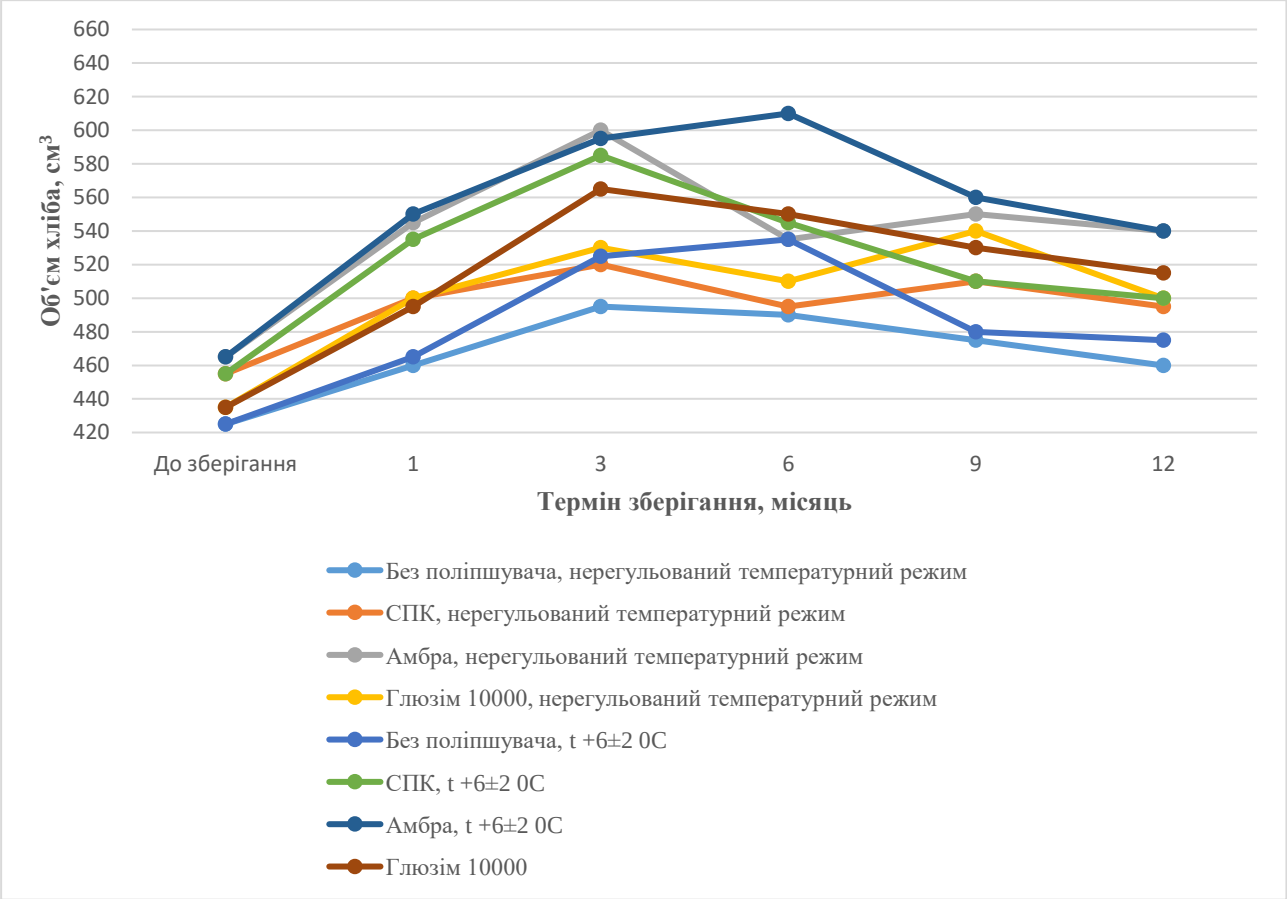


Рисунок 3.2 Зміна об’єму хліба під впливом поліпшувачів у процесі зберігання борошна пшениці озимої, вирощеної за екологічної системи землеробства, см^3, 2023 рік.

За використання ферментного препарату Глюзім 10000 суттєве збільшення об’єму зліба порівняно з контролем, в середньому на 30-40 см^3, спостерігали протягом одного, трьох, дев’яти та 12 місяців зберігання борошна.

Органолептичні показники якості хліба з борошна, отриманого із зерна вирощеного за екологічної системи землеробства з додаванням поліпшувачів покращувались протягом усього періоду зберігання та в цілому відповідали вимогам, які висуваються до пшеничного хліба.

Показник загальної хлібопекарської оцінки корелював з величиною об'єму випеченого хліба (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

Зміна загальної хлібопекарської оцінки хліба під впливом поліпшувачів у процесі зберігання борошна пшениці озимої, вирощеної за екологічної системи землеробства, бал. (середнє за 2022-2023 рр.)

Режим зберігання	Поліпшувач	До зберігання (контроль)	Термін зберігання, місяців					$НІР_{05}$
			1	3	6	9	12	
Нерегульований температурний режим (контроль)	Без поліпшувача (контроль)	5,50	5,73	5,95	6,05	5,85	5,68	0,15
	СПК	5,60	6,03	6,13	6,05	6,15	5,95	0,17
	Амбра	6,00	6,70	6,98	6,75	6,85	6,60	0,15
	Глюзім 10000	5,73	6,05	6,23	6,23	6,30	5,95	0,13
t +6±2 ^{0}C	Без поліпшувача (контроль)	5,50	5,73	6,13	6,25	5,93	5,88	0,19
	СПК	5,60	5,83	6,28	6,35	6,15	6,10	0,13
	Амбра	6,00	6,75	6,93	7,05	6,70	6,68	0,14
	Глюзім 10000	5,73	6,05	6,25	6,25	5,93	6,08	0,09
$НІР_{05}$		0,2	0,16	0,12	0,14	0,16	0,15	–

Комплексний поліпшувач Амбра рекомендують використовувати при переробці борошна зі слабкою за якістю клейковиною, яке дає хліб малого об'єму з недостатньою формостійкістю. При використанні цього поліпшувача спостерігализменшення липкості тістових заготовок. Також поліпшилась форма поверхні хліба та еластичність і колір м'якушки, що забезпечило підищення хлібопекарської оцінки в середньому на 0,45-0,90 балів протягом усього періоду досліджень.

Загальна хлібопекарська оцінка хліба з додаванням препарату Глюзім 10000 також мала вищі значення порівняно з контролем. Хлібопекарська оцінка змінювалась в сторону збільшення протягом усього періоду, як за зберігання борошна в охолодженому стані, так і за нерегульованих температурних умов. Більш суттєвим це зростання було при використанні борошна після 1-3 місяців зберігання.

Необхідно відмітити, що за зберігання борошна в охолодженому стані досліджувані показники якості хліба були вищими. Зокрема показники об'єму хліба, в середньому, на 30-60 $см^3$ та загальна хлібопекарська оцінка на 0,10-0,20 бала були вищими, порівняно з контрольним варіантом протягом усього періоду зберігання борошна.

3.3 Ефективність поліпшувачів хлібопекарських для покращення якості хліба в процесі зберігання борошна пшеничного, із зерна вирощеного за промислової системи землеробства

Результати аналізу зразків хліба випечених з борошна, змеленого із зерна, щ обуло вирощене за промислової системи землеробства наведені на рис. 3.3

Використання ферментативного препарату Глюзім 10000 для випічки хліба з борошна, отриманого із зерна, вирощеного за промислової системи землеробства, до його зберігання забезпечило незначне збільшення об'єму хліба – 13 $см^3$. Більш істотно досліджуваний показник зростав за використання сухої пшеничної клейковини та Амбри – 28 та 45 $см^3$ відповідно.

За обох режимів зберігання борошна та використання поліпшувачів суттєво зростав об'єм хліба протягом перших трьох місяців його зберігання. За побальшого зберігання зміна об'єму хліба мала подібну тенденцію, як і за біологічної системи землеробства.

Найістотнішим на показник об'єму хліба, за борошна після 12 місячного терміну зберігання, був вплив комплексного поліпшувача Амбра.

Отримані дані, з додаванням сухої пшеничної клейковини показують, що з зерна, вирощеного за промислової системи землеробства випечений хліб за об’ємом та загальною хлібопекарською оцінкою суттєво не відрізнявся від контролю. Вплив цього поліпшувача, в порівнянні з іншими досліджуваними харчовими добавками, був найменшим незалежно від терміну зберігання борошна.

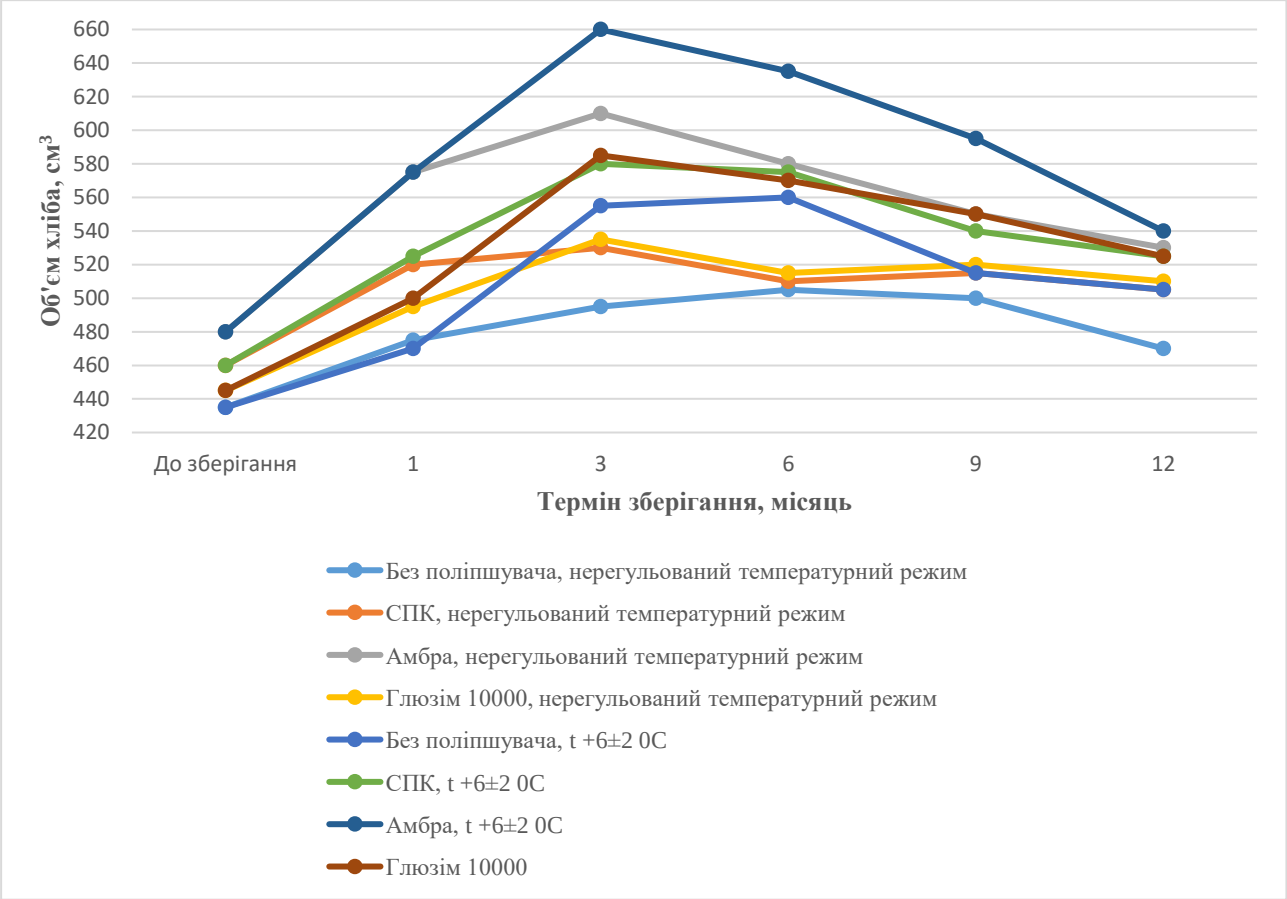


Рисунок 3.3 Зміна об’єму хліба під впливом поліпшувачів у процесі зберігання борошна пшениці озимої, вирощеної за промислової системи землеробства, $см^3$, 2023 рік.

Наші досліди з вивчення прийомів покращення якості борошна свідчать, що при випіканні хліба з використанням комплексного поліпшувача Амбра об’єм, поверхня та колір скоринки, колір та смак м’якушки були значно

кращими, порівняно з варіантом без використання поліпшувача, із борошна усіх термінів зберігання, отриманого із зерна вирощеного за промислової системи землеробства.

Таблиця 3.3

Зміна загальної хлібопекарської оцінки хліба під впливом поліпшувачів у процесі зберігання борошна пшениці озимої, вирощеної за промислової системи землеробства, бал. (середнє за 2022-2023 рр.)

Режим зберігання	Поліпшувач	До зберігання (контроль)	Термін зберігання, місяців					$НІР_{05}$
			1	3	6	9	12	
Нерегульований температурний режим (контроль)	Без поліпшувача (контроль)	5,50	5,73	5,95	6,05	5,85	5,68	0,15
	СПК	5,65	6,08	6,18	6,05	6,15	5,85	0,17
	Амбра	6,00	6,73	6,98	6,75	6,85	6,68	0,15
	Глюзім 10000	5,73	6,10	6,23	6,25	6,30	5,98	0,13
t +6±2 ^{0}C	Без поліпшувача (контроль)	5,50	5,73	6,10	6,20	5,93	5,88	0,19
	СПК	5,65	5,83	6,18	6,23	6,08	6,03	0,13
	Амбра	6,00	6,75	6,93	7,05	6,78	6,68	0,14
	Глюзім 10000	5,73	6,05	6,25	6,25	5,93	6,08	0,09
$НІР_{05}$		0,13	0,16	0,16	0,19	0,15	0,17	–

Певні зміни в якості хліба були відмічені і при застосуванні ферментного препарату Глюзім 10000. Присутність ферментів амілолітичної дії, що розщеплюють крохмаль борошна до цукрів, дає дріжджовим клітинам додаткове живлення та підвищує їх бродильну активність, внаслідок чого підвищується газоутворення в тісті та прискорюється процес дозрівання напівфабрикатів. Саме це, в кінцевому результаті і забезпечило підвищення загальної хлібопекарської оцінки досліджуваних зразків хліба.

РОЗДІЛ 4
ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА

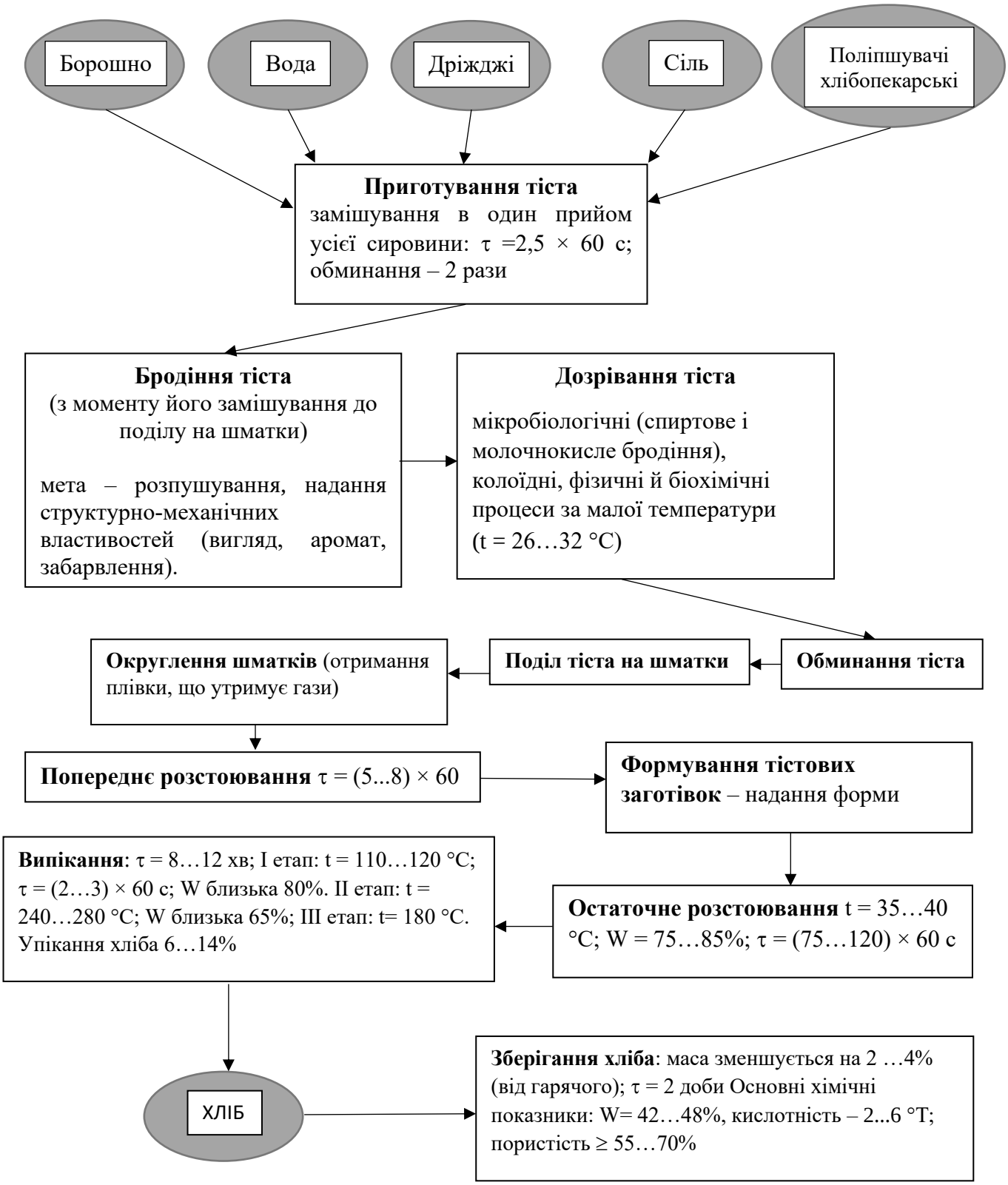


Рисунок 4.1 – Загальна схема виробництва хліба пшеничного безопарним способом із застосуванням поліпшувачів хлібопекарських

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА ПШЕНИЧНОГО ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПОЛІПШУВАЧІВ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ

Від стану зернового ринку залежить економічне процвітання не лише аграрного сектору, а й усіх інших сфер економіки країни. Коливання обсягів виробництва зерна зумовлює зниження (або підвищення) ціни реалізації, що призводить до недоотримання доходів суб'єктів господарювання борошномельної, хлібопекарської, комбікормової промисловості. Як наслідок, забезпечення постачання зерна та продуктів його переробки на ринок протягом календарного року є вирішальним для місії галузі зберігання зерна [34].

Підвищення ефективності виробництва досягається не тільки за рахунок збільшення обсягу, але й за рахунок підвищення якості сировини, зокрема зерна, це досягається шляхом розвитку методів виробництва, використання капіталу та застосування наукових і технічний прогрес у сільському господарстві [35].

Чистий прибуток - це різниця між собівартістю продукції, що реалізується, і собівартістю її виробництва плюс витрати на зберігання. Одним із найпоширеніших показників ефективності господарства є чистий прибуток [36].

Показник рентабельності закладений в систему економічної оцінки і призначений для оцінки ефективності виробництва. З кількісної точки зору рентабельність — це ступінь окупності витрат, виражена в основних фондах і нормалізованому середньому обсязі виробництва. Принципова якісна природа показника рентабельності полягає в тому, що він демонструє ефективність використання як заявлених, так і поточних витрат, включає всі основні показники ефективності плюс додатковий показник ефективності [35].

Розрахунок економічної ефективності застосування хлібопекарських поліпшувачів для регулювання хлібопекарських якостей пшеничного борошна

показує, що найбільші витрати несе виробник на основну та допоміжну сировину (близько 60-62 % від загальної собівартості продукції).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність виробництва 1 т хліба пшеничного безопарним способом із застосуванням хлібопекарських поліпшувачів (2023 рік)

Показник	Поліпшувач	Система землеробства		
		Промислова (контроль)	Екологічна	Біологічна
Загальна собівартість 1 т хліба, грн.	Без поліпшувача (контроль)	20480	20480	20720
	СПК	21840	21840	22060
	Амбра	20760	20760	21080
	Глюзім 10000	20728	20728	20968
В тому числі затрати на сировину, грн.	Без поліпшувача (контроль)	12288	12288	12640
	СПК	13648	13648	13980
	Амбра	12568	12568	13000
	Глюзім 10000	12536	12536	12888
Ціна реалізації, грн.	Без поліпшувача (контроль)	24000	24000	24000
	СПК	25600	25600	25400
	Амбра	28000	28000	27200
	Глюзім 10000	26000	25600	25600
Умовно чистий прибуток, грн.	Без поліпшувача (контроль)	3520	3520	3280
	СПК	3760	3760	3340
	Амбра	7240	7240	6120
	Глюзім 10000	5272	4872	4632
Рівень рентабельності, %	Без поліпшувача (контроль)	17	17	16
	СПК	17	17	15
	Амбра	35	35	29
	Глюзім 10000	25	24	22

Застосування сухої пшеничної клейковини не забезпечує збільшення чистого прибутку та зростаннярівня рентабельності виробництва. На вітчизняному ринку її пропонують за ціною 120-150 грн/кг. При дозуванні 2 % від маси борошна, підвищення якості готової продукції не може покрити витрати на її закупівлю. Тому рівень рентабельності залишається на тому ж рівні, що й без застосування поліпшувачів, або навіть знижується (за біологічної системи).

Наші дослідження показали, що саме комплексні хлібопекарські поліпшувачі завдяки синергізму дії своїх компонентів, порівняно невисокій собівартості та незначній концентрації є найбільш ефективними в сучасних умовах роботи хлібозаводів та пекарень. Зокрема застосування поліпшувача Амбра забезпечило збільшення чистого прибутку на 2840-3720 грн/т пшеничного хліба та зростання рівня рентабельності на 13-18 % залежно від системи землеробства.

Щодо економічного ефекту застосування ферментного поліпшувача Глюзім 10000, необхідно відмітити, що в порівнянні з контролем (без поліпшувача) рівень рентабельності зріс на 6-7 %. Проте це менше ніж при застосуванні комплексного поліпшувача Амбра.

Отже, проаналізувавши наведені розрахунки можна зробити висновок, що при використанні в хлібопекарному виробництві пшеничного борошна різної якості найбільший чистий прибуток та рівень рентабельності забезпечує застосування комплексного поліпшувача Амбра.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ

Закон України «Про охорону праці» визначає основні принципи реалізації конституційного права громадян на охорону праці щодо їх здоров'я і життя під час трудової діяльності [37]. У кваліфікаційній статті розглядається зв'язок охорони праці з лабораторією кафедри харчових технологій Уманського національного університету садівництва.

Приміщення лабораторії, у якій проводилися дослідження, має загальну площу 15 м^2, висоту стелі 2,5 м. Згідно з НПАОП 0.00-1.28-2010 [38] у лабораторії може перебувати два працівника. Мінімальна припустима площа приміщення на одну людину повинна складати не менше 6 м^2. ЗА умовами завдання це виконується повністю. Працюючи в лабораторії 8 годин на день, має бути обідня перерва тривалістю 30 хвилин. Необхідно надавати короткі перерви для відпочинку (5-10 хв.) за годину до обіду і за годину до закінчення роботи, у період працездатності – перерва 10 хвилин на особисті потреби згідно з ДСТУ 7950:2015 [38].

Параметри мікроклімату в приміщенні повинні відповідати ГН 3.3.5-8-6.6.1-2002 [44]. Робота у лабораторії відноситься до категорії "Легка (Іб)". У холодний період року температура в приміщенні повинна бути в межах 21-23 °С, в теплий 22-24 °С, відносна вологість в межах 40-60 %, швидкість руху повітря у холодний період року не більше 0,1 м/с, в теплий не більше 0,2 м/с. Для підтримки у приміщенні оптимального температурного режиму відповідно до вимоги ДБН В.2.5-67:2013 [40] є централізоване опалювання та вентиляція.

Освітлення нормується ДБН В.2.5-28-2006 [39] та НПАОП 0.00-1.28-2010 [37]. Під час аналізу освітлення на робочому місці було встановлено, що воно відповідає встановленим нормам.

Вікна потрібно мити не менше двох разів на рік, а світильники 8-12 разів на рік, залежно від запиленості приміщення.

В приміщенні лабораторії не було жодного джерела шуму, що перевищували б допустимі норми за правилами НПАОП 0.00-1.28-2010 [38].

Для живлення устаткування, які є однофазними споживачами використовується трифазна мережа 380/220 В з частотою 50 Гц з глухо заземленої нейтралі. З цієї причини при роботі з електроприладами існує потенційна небезпека ураження людини електричним струмом, тому у правилах устрою електроустановок (згідно ПУЕ [41]) передбачені наступні заходи електробезпеки:

- своєчасне проведення інструктажів з техніки безпеки;
- заборона використовувати непередбачених в лабораторії електричних приладів, таких як електричні чайники, обігрівачі.

Будинок, в якому знаходиться лабораторія по пожежній небезпеці будівельних конструкцій відноситься до категорії К1 (малопожежонебезпечна). Приміщення лабораторії по функціональній пожежній небезпеці відноситься до класу Ф 4.2 – вищі навчальні заклади, установи підвищення кваліфікації згідно НАПБ Б.03.002-2007 [42].

Попередження пожеж і захист від пожежі: навчання персоналу з ТБ; схему евакуації при пожежі розміщують на передньому плані; ширина дверного отвору при евакуації - 1,5 метра, висота - 2 метри; у приміщенні є два вогнегасники (водопінний, порошковий) та кришка з негорючого матеріалу, важчого за повітря.

Моделювання виробничих небезпек — це метод логічного мислення, який полегшує дослідження травматичних, аварійних та інших ситуацій. Це значно сприяє з'ясуванню причин нещасних випадків і виробничих травм під час розслідування.

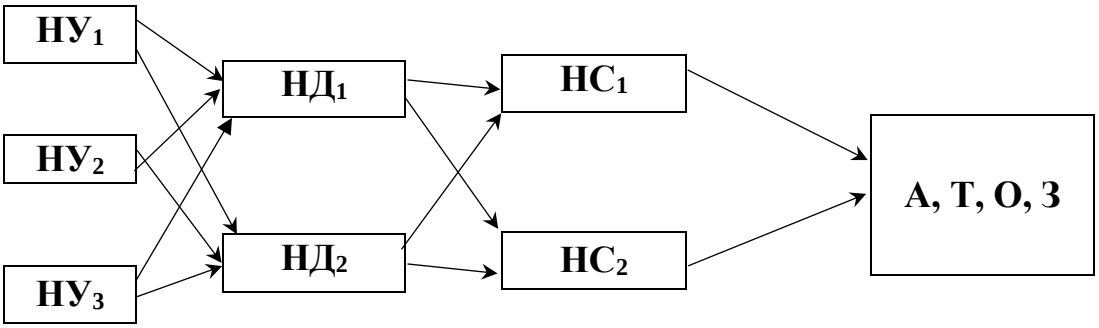


Рис. 1 Модель виникнення небезпечних ситуацій при роботі в лабораторії

Небезпечні умови (НУ), що супроводжуються небезпечними діями (НД), можуть призвести до розвитку небезпечних ситуацій (НС), які потім можуть призвести до нещасних випадків, травм, отруєнь або захворювань (А, Т, О, З).

У зв’язку з цим першочерговою метою охорони праці є створення безпечних умов праці, безпечна експлуатація обладнання на кожному робочому місці, зменшення або зведення нанівець дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів на організм людини і, як наслідок, зменшення кількість виробничих травм і захворювань.

ВИСНОВКИ

На основі проведених нами досліджень встановлено:

1. Для покращення якості хліба з борошна пшеничного, отриманого за різних систем землеробства, протягом різних термінів зберігання, кращим є комплексний поліпшувач Амбра, який забезпечив збільшення об’єму хліба до 115 $см^3$, а загальної хлібопекарської оцінки, в середньому, на 0,5-0,8 бала.
2. Застосування сухої пшеничної клейковини при випічці хліба з борошна отриманого із зерна, вирощеного за екологічної та промислової систем землеробства є малоефективним. Для збільшення об’єму та загальної хлібопекарської оцінки такого борошна доцільно застосовувати комплексні поліпшувачі.
3. Додавання ферментного препарату Глюзім 10000 до борошна, забезпечило найбільший ефект після 12 місяців його зберігання. Зокрема, до борошна із зерна за біологічної та промислової систем зростання загальної оцінки склало 0,2-0,3 бала.
4. Суттєве збільшення об’єму хліба спостерігали при додаванні поліпшувачів до борошна після перших трьох та 12 місяців зберігання;
5. Найвищі показники об’єму та загальної хлібопекарської оцінки від хлібопекарських поліпшувачів зафіксовані за обох режимів зберігання борошна протягом перших 3-6 місяців зберігання.
6. Найбільше зростання чистого прибутку забезпечувало використання комплексного поліпшувача Амбра – 2840-3720 грн на кожну тонну випеченого хліба, залежно від системи землеробства.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання хліба з підвищеним об’ємом і покращеною якістю при використанні борошна отриманого за екологічної та біологічної систем землеробства необхідно застосовувати комплексний поліпшувач Амбра.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Танчик С. П. No-till і не тільки. Сучасні системи землеробства. К.: Юнівест медіа, 2009. – 160 с.
2. Танчик С. П., Демідов О. А., Манько Ю. П., Цюк О. А. [та ін.] Екологічна система землеробства в Лісостепу України : метод. рек. Для впровадження в виробництво. К.: НУБіП, 2011. – 40 с.
3. Пастушенко В. О., Зубенко В. Ф. Продуктивність польових сівозмін Полісся УРСР. К.: Урожай, 1972. – 30 с.
4. Ремесло В. Н. Селекція та насінництво зернових культур. К.: Урожай, 1978 – 297 с.
5. Ретьман С. В. Здорове насіння – добрий врожай. *Карантин і захист рослин* / С. В. Ретьман, О. В. Шевчук. 2009. №2. С. 2-4.
6. Миколаїв Е. В. Резерви збільшення виробництва зерна сильної і твердої пшениці. К.: Урожай, 1991. – 45 с.
7. Блохін М. І. Ресурсозберігаюча і екологічно чиста технологія вирощування зерна пшениці. К.: Урожай, 1992. – 67 с.
8. Власенко В. С. Вплив системи удобрення в сівозміні на врожай та технологічні якості зерна пшениці озимої. Збірник наукових праць ІБКіЦБ. К.: 2012. №14. С. 46-48.
9. Животков Л. О. Озимі зернові культури / Л. О. Животков, С. В. Бірюков. К. : Урожай, 1993. – 288 с.
10. Жемела Г. П. Якість зерна озимої пшениці. К.: Урожай, 1987. – 182 с.
11. Господаренко Г. М. Агрохімія мінеральних добрив. Київ: Науковий світ, 2003.
12. Сердюк А. М., Гуліч М. П., Каплуненко В. Г. Нанотехнології мікронутрієнтів: проблеми, перспективи та шляхи ліквідації дефіциту макро- та мікроелементів. Журн. Нац. акад. мед. наук України. 2010. Т. 16. № 1. С. 107—114.

13. Григоренко О. М. Розробка продуктів харчування, збагачених мікроелементами, як засіб вирішення проблеми гіпер- і гіпомікроелементозів. Вісн. ДонНУЕТ. 2013. № 1 (57). С. 33–41.
14. Red A. Sistema di garanzie piu efficiente questo chiede il biologico. L'lnformatore agrario. 2012. №5. P. 16–17.
15. Anmicciaro P. Per consociazioni con graminacee foraggere. L'lnformatore agrario. 2012. №7. P. 48–52.
16. Алімов Д. М. Технологія виробництва продукції рослинництва / Д. М. Алімов, Ю. В. Шелестов. К.: Вища школа, 1995. – 271 с.
17. Егоров Г. А. Технологія муки. Монографія: Дели Принт. 2007. 140 с.
18. Блохін М. І. Ресурсозберігаюча і екологічно чиста технологія вирощування зерна пшениці / М. І. Блохін . К.: Урожай, 1992. – 67 с.
19. Вишняков А. Б. Олія зародків пшениці 100 % натуральний продукт. Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2012. № 1(86). С. 135.
20. Стрихар А. Є. Врожайність та посівні якості насіння пшениці озимої залежно від попередників і систем удобрення. Нассіництво. 2009. №3. С. 20-23.
21. Петруня Б. Н. Зберігати зерно в штучному холоді, безперечно вигідно, у цьому переконує світова практика застосування таких технологій. Зерно і хліб. 2004. №4. С. 15-18.
22. Подпрятов Г. І. Зберігання і переробка продукції рослинництва / Г. І. Подпрятов, Л. Ф. Скалецька, А. М. Сеньков. К. : Мета, 2002. 495с.
23. Подпрятов Г. І. Технологія обробки, переробки зерна та виготовлення хлібопекарської продукції. К. : НАУ, 2000. 126 с.
24. Данильчцу П. В. Довідник по зберіганню зерна. К. : Урожай, 1989. 96 с.
25. Гудзь В. П. Шляхи підвищення продуктивності інтенсивних сортів озимої пшениці. К. : Урожай, 1985. 135 с.
26. Любич В. В. Вміст хімічних елементів у зерні пшениці м'якої озимої залежно від виду, доз і строків застосування азотних добрив. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. № 107. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2019. С. 117–124.

27. Каленська С. М. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність і посівні якості пшениці. Науковий вісник НАУ. 2007. Вип. 116. С. 26-32
28. URI: https://superagronom.com (дата звернення: 27.11.2021)
29. Гребеннікова Л. Ю., Забара Ю. М. Специальные удобрение. Київ: ООО «Аграр Медіен Україна», 2016.
30. Животков Л. О. Озимі зернові культури. К. : Урожай, 1993. 288с.
31. Господаренко Г. М. Агрохімія мінеральних добрив. Київ: Науковий світ, 2003.
32. Жемела Г. П. Якість зерна озимої пшениці. К. : Урожай, 1987. 182 с.
33. Жемела Г. П. Добрива, урожай і якість зерна. К. : Урожай, 1991. 136с.
34. Лавров Є. М. Стратегія розвитку галузі. Харчова і переробна промисловість. 2004. №4. С.3–5.
35. Черевко Г., Лукаш В. Людський аспект соціально-економічної ефективності. Економіка України. 1998. № 3. С. 47–51.
36. Фараонова Н. В. Сутність і складові ефективності господарської діяльності підприємств АПК. Актуальні проблеми економіки 2011. № 10. С. 176–185.
37. Закон України «Про охорону праці». Законодавство України про охорону праці. К.: Нова редакція, 2002.
38. НПАОП 0.00-1.28-10 Правила охорони праці під час праці в лабораторії. Зареєстроваго в Міністерстві юстиції України 19 квітня 2010 р. за №293/17588, 2010.
39. Правила улаштування електроустановок. ПУЕ. Харків: Форт, 2011. 728 с.
40. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. Гігієнічні нормативи ГН 3.3.5-8-6.6.1 2002 р. Видання офіційне. Київ, 2001. 46 с.
41. ДБН.В.2.5–67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціювання. К.: Мінрегіон України, 2013. 147 с.
42. ДБН.В.2.5–28:2006. Природне та штучне освітлення. К.: Мінбуд України, 2008. 74 с.

Додатки

Додаток А

Наукова публікація (стаття)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

ЗБІРНИК СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Всеукраїнської студентської наукової онлайн-конференції *приуроченої 100-річчю від дня народження українського вченого у галузі агрономії, професора Івана Маркіяновича Карасюка*

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

20 квітня 2023 року

м. Умань – 2023

IMPROVEMENT OF THE PROCESS OF WATER-HEAT TREATMENT OF SPELLED WHEAT GRAIN IN THE PRODUCTION OF HULLED CEREALS Krailo M.S., 21m-tz, Faculty of Engineering and Technology 154

ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЦЕПТУРИ ВИРОБНИЦТВА ПЕЧИВА ЗБАГАЧЕНОГО ОВОЧЕВОЮ СИРОВИНОЮ Лапшов Р.А., 21м-тз, інженерно-технологічний факультет 155

УДОСКОНОЛАНЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЛУЩЕННЯ ЗЕРНА ГОРОХУ В ОБЛАДНАННІ ІЗ АБРАЗИВНИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ Левченко Т. А., 11 м-тз група, інженерно-технологічний факультет 157

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ НАПІВФАБРИКАТІВ З ЯГІД СУНИЦІ САДОВОЇ ЗА ЧАСТКОВОГО ОСМОТИЧНОГО ЗНЕВОДНЕННЯ Литвиненко В. Ю., 11 м-тх група, інженерно-технологічний факультет 160

ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯБЛУК ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ОЗДОРОВЧО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ Ляшенко Ю.Ю., студентка 11м-тх групи, інженерно-технологічний факультет 163

ОВОЧЕВО-ФРУКТОВІ ПЮРЕ ПРОФІЛАКТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА Мокроус В.А., студентка 11м-тх групи, інженерно-технологічний факультет 165

В'ЯЗКІСТЬ ЗАМОРОЖЕНИХ ФРУКТОВО-ЯГІДНИХ ДЕСЕРТІВ ЗНИЖЕНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ Попова А. А., 11 м-тх група, інженерно-технологічний факультет 170

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ СМУЗІ В ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА Савін А.С., 11м-тх група, інженерно-технологічний факультет 172

ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІПШУВАЧІВ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ХЛІБА Саврасова Д. В., 11 м-тз група, інженерно-технологічний факультет 174

ЦІННІСТЬ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛІБА Сергієнко Т. А., 11 м-тз група, інженерно-технологічний факультет 176

OPTIMIZATION OF HEAT TREATMENT PROCESSES OF SPELT WHEAT GRAIN USING TARGETED ENERGY DELIVERY METHODS Snovyda R.Yu., 21m-z-tz, Faculty of Engineering and Technology 178

РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ Й ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ПЕЧИВА З БОРОШНОМ ГРЕЧАНИМ Соловей В. О., 11 м-тз група, інженерно-технологічний факультет 179

Секція ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІПШУВАЧІВ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ХЛІБА

Саврасова Д. В., 11 м-тз група, інженерно-технологічний факультет
Науковий керівник – д. с. г. н., професор Осокіна Н. М.

Хліб – найважливіший продукт харчування. Асортимент хлібобулочних виробів складає сотні найменувань різноманітних за зовнішнім виглядом, смаком та харчовою цінністю. Актуальність теми досліджень у застосуванні поліпшувачів хлібопекарських за виробництва хлібобулочних виробів. Великий асортимент виробів дозволяє підібрати поліпшувач залежно від слабких властивостей того чи іншого борошна, що дозволяє покращити якість продукції.

Застосування мікроінгредієнтів різної природи та принципу дії пов'язано з аспектами їхього фізіологічного впливу на здоров'я людини, що регламентується встановленими гігієнічними нормативами якості і безпеки харчових продуктів для людини. Харчові поліпшувачі допустимо вводити в продукт тільки в тому випадку, якщо вони за тривалого використання не загрожують здоров'ю людини [1].

Дослідження проводили впродовж 2022–2023 років в Уманському національному університеті садівництва на кафедрі харчових технологій в лабораторії з оцінювання якості зерна та зернопродуктів, а також у тривалому стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства на чорноземі опідзоленому важко-суглинковому. Сорт пшениці озимої Смуглянка. Варіантом системи землеробства була обрана модель промислового землеробства, за якої ресурсним забезпеченням програмованої продукції ріллі стало внесення у сівозміні мінеральних добрив, в тому числі, під пшеницю озиму N_{280},K_{114},P_{126} кг/га діючої речовини та інтенсивним застосуванням рекомендованих пестицидів (гербіцид Гроділ 0,2 кг/га та фунгіцид Раксіл 0,4 кг/га).

Із зерна пшениці, на борошномельному комплексі кафедри, отримали односортне хлібопекарське борошно 70 % виходу. Рецептура тіста (з розрахунку на 1 хлібець): 100 г борошна, 3 г пресованих дріжджів, 1,3 г солі, 2,5 г цукру, води відповідно до консистенції тіста за фариноґрафом 500 од. Початкова температура тіста 32 ^{0}С. Тривалість випікання 25 хв. за температури 230 ^{0}С. Тривалість процесу від замішування тіста до кінця випічки – 3,5–4,5 год.

Вивчали показники якості, динаміку загальної хлібопекарської оцінки з поліпшувачами хлібопекарськими за варіантами: суха пшенична клейковина (2 % до маси борошна), ферментний препарат Глюзім 10000 (2 г/кг) та комплексний поліпшувач Амбра (0,2 % до маси борошна) впродовж 12-місячного зберігання борошна пшеничного в холодильній камері (температура 6±2 ^{0}С), відносна вологість повітря – 55–60 %). Контрольний варіант – без додавання поліпшувачів.

У хлібопеченні як поліпшувачі застосовують кілька десятків різних речовин як хімічного, так і біологічного походження. Вони використовуються з урахуванням хлібопекарських властивостей борошна і особливостей технологічного режиму. До рецептури багатьох хлібобулочних виробів входять сіль, цукор, жир і інші речовини, які в ряді випадків можна розглядати як поліпшувачі якості хліба. Кухонну сіль часто застосовують по-фазно не тільки

для покращення якості хліба, а й стабілізації кислотності. Додавання цукру і жиру в тісто знижує його в'язкість і пружність. Жир, особливо у вигляді емульсії, збільшує гідратацію клейковини і в зв'язку з цим газоутримувальну здатність тіста. Тісто стає більш пластичним, що сприятливо позначається на його фізичних властивостях [2].

В результаті проведених досліджень встановлено, що з додаванням сухої пшеничної клейковини в борошно з зерна вирощеного за промислової системи землеробства, випечений хліб за об'ємом (390-405см^3) та загальною хлібопекарською оцінкою (5,70-6,53) суттєво не відрізнявся від контролю. Вплив цього поліпшувача, в порівнянні з іншими досліджуваними, був найменш вираженим, незалежно від терміну зберігання борошна.

Застосований нами комплексний поліпшувач Амбра, що, зазвичай, додають в борошно зі слабкою за якістю клейковиною, яка дає хліб малого об'єму з недостатньою формостійкістю. За використання нами цього поліпшувача, спостерігали зменшення липкості тістових заготовок. Також поліпшилась форма поверхні хліба та еластичність й колір м'якушки хліба, що забезпечило підвищення хлібопекарної оцінки, в середньому, на 0,45-0,90 бала протягом усього періоду зберігання борошна.

Загальна хлібопекарська оцінка з додаванням препарату Глюзім 10000 також мала вищі значення порівняно з контролем. Досліджуваний показник змінювався в сторону збільшення (0,55-0,87бала) протягом усього періоду зберігання борошна. Більш суттєвим це зростання було при використані борошна після 1–3 місяців зберігання.

Використання ферментного препарату Глюзім 10000 для випічки хліба з борошна, отриманого із зерна, вирощеного за промислової системи землеробства, до його зберігання, забезпечило незначне збільшення об'єму хліба – 13 см^3. Більш істотно досліджуваний показник зростав за використання сухої пшеничної клейковини та препарату Амбра – 28 та 45 см^3 відповідно. Причому за зберігання борошна в охолодженому стані та використаних поліпшувачів суттєво зростав об'єм хліба протягом перших трьох місяців його зберігання. За подальшого зберігання – зміна об'єму хліба мала зворотну подібну тенденцію.

Виявлено найістотніший вплив комплексного поліпшувача Амбра на показник об'єму хліба з борошна, навіть, за 12-місячного терміну зберігання. Крім того, за зберігання борошна в охолодженому стані досліджувані показники якості хліба були високими. Зокрема, показники об'єму хліба, в середньому, на 30-60см^3 та загальна хлібопекарська оцінка на 0,10–0,20 бала вищі, порівняно з контрольним варіантом протягом усього періоду зберігання борошна.

Список використаних джерел:

1. Халікова Е. Ф. Забезпечення тривалості зберігання хлібобулочних виробів з пшеничного борошна застосуванням комплексних поліпшувачів. Автореф. дис. НУХТ, К., 2018. 22 с.

2. Жемела Г. П., Бараболя О.В. Технологія борошномельного та круп'яного виробництва. Полтава: 2011. 292 с.